

(TRANSLATION)

Japanese Patent Publication No. 8-111791

Publication Date : April 30, 1996

Application No.: 6-245569

Filing Date : October 11, 1994

Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Inventor (s) : SHIOYAMA KENJI

Title of the Invention :

CONTOUR CORRECTION DEVICE



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 08111791

(43)Date of publication of application: 30.04.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/208

(21)Application number: 06245569

(71)Applicant:

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing: 11.10.1994

(72)Inventor:

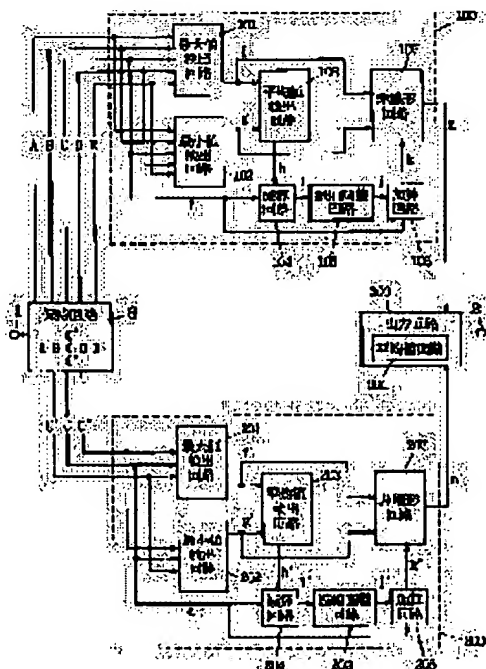
SHIOYAMA KENJI
SAGAWA KENTA

(54) CONTOUR CORRECTION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a contour correction device which can correct the contours in vertical directions and also can reduce the correction distortions.

CONSTITUTION: A contour correction device is provided with a holding circuit 3, a contour correction circuit 100 which performs the contour correction in the horizontal direction to prevent occurrence of both overshoot and undershoot, a contour correction circuit 200 which performs the contour correction in the vertical direction to prevent occurrence of both overshoot and undershoot, and an output circuit 300. The circuit 3 also holds the video signals to plural pixels which are positioned close to and in the vertical direction to a marked pixel. The circuit 300 applies the weighting to the video signals which are outputted from both circuits 100 and 200 and undergone the contour correction in the horizontal and vertical directions. Then the circuit 300 outputs the weighting result as a video signal that undergone the contour correction.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-111791

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 4 月 30 日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 5/208

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平6-245569

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 10 月 11 日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 塩山 健司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 寒川 賢太

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

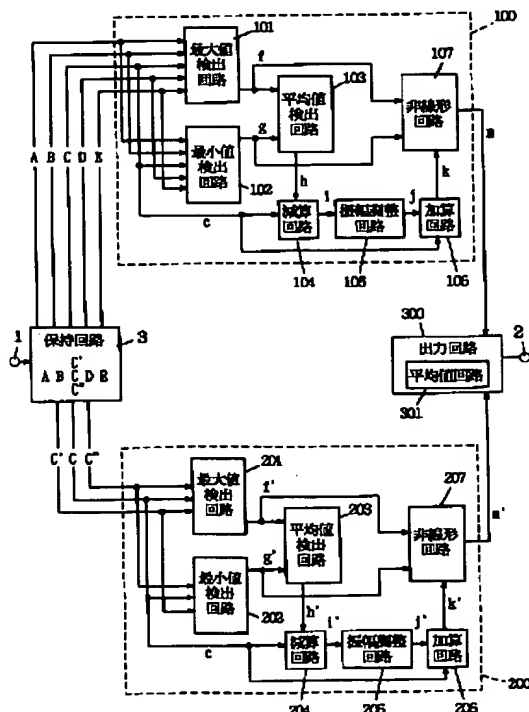
(74) 代理人 弁理士 小笠原 史朗

(54) 【発明の名称】 輪郭補正装置

(57) 【要約】

【目的】 垂直方向の輪郭補正ができ、しかも補正歪を軽減することができる輪郭補正装置を提供することである。

【構成】 輪郭補正装置は、保持回路 3 と、オーバーシュートおよびアンダーシュートが生じないように水平方向に輪郭補正する輪郭補正回路 100 と、オーバーシュートおよびアンダーシュートが生じないように垂直方向に輪郭補正する輪郭補正回路 200 と、出力回路 300 とを備える。保持回路 3 は、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号も保持している。出力回路 300 は、輪郭補正回路 100、200 から出力された水平方向および垂直方向に輪郭補正した映像信号を重みづけ加重し、重みづけ加重結果を輪郭補正した映像信号として出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力映像信号に所定の処理を施すことにより、画像の輪郭を補正する輪郭補正装置であって、注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とをそれぞれ保持する保持回路、前記保持回路から出力された注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とに基づいて、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素においてオーバシュートおよびアンダーシュートが生じないように当該注目画素に対する映像信号の振幅の水平方向に対する振幅レベルを調整し、水平方向に輪郭補正した映像信号を出力する第 1 の輪郭補正回路、

前記保持回路から出力された注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とに基づいて、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素においてオーバシュートおよびアンダーシュートが生じないように当該注目画素に対する映像信号の振幅の垂直方向に対する振幅レベルを調整し、垂直方向に輪郭補正した映像信号を出力する第 2 の輪郭補正回路、および前記第 1 および第 2 の輪郭補正回路からそれぞれ出力された水平方向および垂直方向の輪郭補正した映像信号を重みづけ加重し、重みづけ加重結果を輪郭補正した映像信号として出力する出力回路を備える、輪郭補正装置。

【請求項 2】 前記保持回路から出力された注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とに基づいて、当該注目画素の輪郭方向を検出し、当該輪郭方向が水平方向、垂直方向およびいずれでもないことを表す制御信号を出力する方向検出回路をさらに備え、

前記出力回路は、

前記方向検出回路から出力された制御信号に基づいて、前記第 1 および第 2 の輪郭補正回路からそれぞれ出力された映像信号の重みづけ加重の比率を変更し、変更した重みづけ加重結果を輪郭補正した映像信号として出力するように構成したことを特徴とする、請求項 1 に記載の輪郭補正装置。

【請求項 3】 前記第 1 および第 2 の輪郭補正回路は、前記方向検出回路から出力された制御信号に基づいて、前記水平方向および垂直方向に対するゲイン値をそれぞれ調整できるように構成されており、それにより水平方向および垂直方向の各輪郭強調の度合いを制御することを特徴とする請求項 2 に記載の輪郭補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、輪郭補正装置に関し、より特定的には、入力映像信号に所定の処理を施すことにより、画像の輪郭を補正し、鮮鋭度を向上するための輪郭補正装置に関する。

【0002】

【従来の技術】テレビジョン信号の伝送系においては、伝送の帯域が制限されているため、受像機で再現される画像の鮮鋭度は低下している。このために、輝度信号の濃度変化時の信号は、受像機では信号の立ち上がり、立ち下りの傾斜がある値以上に鋭くならず、画面上での輪郭部分がややぼやけて見える。このようなぼけを改善するために、従来から輪郭補正装置が考えられている。

【0003】ところで、このようなぼけを改善するために、注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とを保持する遅延回路を使用して、2 次微分信号を生成し、元の映像信号に加えることにより、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素においてオーバシュートおよびアンダーシュートを付加し、振幅レベル差を大きくすることにより輪郭強調を行うことが考えられる。なお、本願明細書においては、輪郭補正の対象となる映像信号を「注目画素」として使用している。しかし、アンダーシュートおよびオーバーシュートを付加すると輪郭部分の近傍に白や黒の縁取りが発生し、画像が不自然になる。このため、アンダーシュートおよびオーバーシュートを付加することなく輪郭部分を急峻にした輪郭補正装置が考えられている。このような輪郭補正装置は、特願平 4-42557 号公報に開示されている。

【0004】図 9 は、従来の輪郭補正装置の構成を示すブロック図である。図 9 において、輪郭補正装置は、入力端子 1 と、出力端子 2 と、保持回路 4 と、輪郭補正回路 100 とを備えている。入力端子 1 には、輝度信号 Y が映像信号として与えられている。保持回路 4 は、注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とをそれぞれ保持する。輪郭補正回路 100 は、保持回路 4 から出力された注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とに基づいて、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素においてオーバシュートおよびアンダーシュートが生じないように当該注目画素に対する映像信号の振幅の水平方向に対する振幅レベルを調整し、水平方向に輪郭補正した映像信号を出力する。

【0005】図 10 は、図 9 の保持回路 4 の構成を示すブロック図である。図 10 において、保持回路 4 は、1 フレームにおける水平方向の 5 つの映像信号を保持するため、5 つの遅延回路 T を備えている。入力端子 1 に入力された映像信号は、遅延回路 T の左から右へ順次送られる。本実施例では、注目画素 (C) と、注目画素

(C) に対して水平方向に隣接する左右各2画素分(A, B, E, D)をそれぞれ保持し、保持した映像信号A, B, C, E, Dとをそれぞれ出力する(図11(a), (b), (c), (d), (e))。なお、各映像信号A, B, C, D, Eの画素の画像上の位置関係を図10中に示す。また、保持回路4および輪郭補正回路100の各部の動作波形図を図11に示す。

【0006】輪郭補正回路100は、最大値検出回路101と、最小値検出回路102と、平均値回路103と、減算器104と、振幅調整回路105と、加算器106と、非線形処理回路107とを備える。最大値検出回路101は、保持回路4から出力された各映像信号A, B, C, D, Eの振幅レベルを比較し、各映像信号A, B, C, D, E中の最大の振幅レベルの映像信号を表す最大値信号f(図9のf、図11(f))を出力する。最小値検出回路102は、保持回路4から出力された各映像信号A, B, C, D, Eの振幅レベルを比較し、各映像信号A, B, C, D, E中の最小の振幅レベルの映像信号を表す最小値信号g(図9のg、図11(g))を出力する。平均値回路103は、最大値検出回路101から出力された最大値信号fと、最小値検出回路102から出力された最小値信号gとの平均値 $((f + g) / 2)$ を算出し、その平均値を表す平均値信号h(図9のh、図11(h))を出力する。

【0007】減算器104は、保持回路3から出力された注目画素の映像信号Cと平均値回路103から出力された平均値信号hとを減算($C - h$)し、減算結果を表す減算信号i(図9のi、図11(i))を出力する。振幅調整回路105は、減算器104から出力された減算信号iに水平方向に対するゲイン値を調整し、振幅調整信号j(図9のj、図11(j))を出力する。加算器106は、振幅調整回路105から出力された振幅調整信号jと注目画素の映像信号Cとを加算($j + C$)し、加算結果を表す加算信号k(図9のk、図11(k))を出力する。

【0008】非線形処理回路107は、当該注目画素に対して水平方向に位置する複数の画素においてオーバーシュートおよびアンダーシュートが生じないように、加算器106から出力された加算信号kを、最大値検出回路101から出力された最大値信号fと、最小値検出回路102から出力された最小値信号gとでリミッタ処理することにより、水平方向に対する振幅を調整した非線形処理信号m(図9のm、図11(m))を出力端子2に出力する。

【0009】非線形処理回路107は、加算器106から出力された加算信号kのリミッタ処理を、例えば以下のように行う。加算器106の加算信号kの振幅レベルが最大値検出回路101の最大値信号fより大きい場合は、非線形処理回路107は、最大値検出回路101の最大値信号を出力する。加算器106の加算信号の振幅

レベルが最小値検出回路102の最小値信号gより小さい場合は、非線形処理回路107は、最小値検出回路102の最小値信号gを出力する。それ以外の場合は、非線形処理回路107は、加算器106の加算信号kをそのまま出力する。リミッタ処理された出力信号は、輪郭補正された映像信号(図9のm、図11(m))として出力端子2から出力される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の輪郭補正装置では、注目画素に対し水平方向の画像信号だけで輪郭補正が行われるため、水平な輪郭、すなわち垂直方向の輪郭補正による鮮鋭度の補正効果がないという第1の問題点を有していた。

【0011】図12は、斜め方向に輪郭を持つ画像を輪郭補正する場合を示す図である。特に、図12(a)は、斜め線で画面等に表示した場合のイメージである。なお、各画素の振幅レベルは斜め線のイメージとなる振幅レベルを持つているものとする。図12(b)は、各画素を水平方向に輪郭補正処理した場合の振幅レベルを求め、同程度の振幅レベル毎に結ぶことにより、輪郭補正した後に画面等に表示した場合のイメージを示している。しかしながら、図12に示すように、従来の輪郭補正装置では、斜め方向に輪郭を持つ画像を水平方向に輪郭補正処理した場合、斜め方向の輪郭部分が階段状になる補正歪が生じるという第2の問題点を有していた。

【0012】本発明は、上述の技術的課題を解決し、垂直方向の輪郭補正ができ、しかも補正歪を軽減することができる輪郭補正装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、入力映像信号に所定の処理を施すことにより、画像の輪郭を補正する輪郭補正装置であって、注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とをそれぞれ保持する保持回路、保持回路から出力された注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とに基づいて、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素においてオーバーシュートおよびアンダーシュートが生じないように当該注目画素に対する映像信号の振幅レベルの水平方向に対する振幅を調整し、水平方向に輪郭補正した映像信号を出力する第1の輪郭補正回路、保持回路から出力された注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とに基づいて、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素においてオーバーシュートおよびアンダーシュートが生じないように当該注目画素に対する映像信号の振幅レベルの垂直方向に対する振幅を調整し、垂直方向に輪郭補正した映像

信号を出力する第2の輪郭補正回路、および第1および第2の輪郭補正回路からそれぞれ出力された水平方向および垂直方向の輪郭補正した映像信号を重みづけ加重し、重みづけ加重結果を輪郭補正した映像信号として出力する出力回路を備える。

【0014】請求項2に係る発明は、保持回路から出力された注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とに基づいて、当該注目画素の輪郭方向を検出し、当該輪郭方向が水平方向、垂直方向およびいずれでもないことを表す制御信号を出力する方向検出回路をさらに備え、出力回路は、方向検出回路から出力された制御信号に基づいて、第1および第2の輪郭補正回路からそれぞれ出力された映像信号の重みづけ加重の比率を変更し、変更した重みづけ加重結果を輪郭補正した映像信号として出力するように構成されている。

【0015】請求項3に係る発明は、第1および第2の輪郭補正回路は、方向検出回路から出力された制御信号に基づいて、水平方向および垂直方向に対するゲイン値をそれぞれ調整できるように構成されている。それにより、水平方向および垂直方向の各輪郭強調の度合いを制御している。

【0016】

【作用】請求項1に係る発明においては、保持回路が、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号を保持し、第2の輪郭補正回路が、保持回路から出力された注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とに基づいて、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素においてオーバーシュートおよびアンダーシュートが生じないように当該注目画素に対する映像信号の振幅レベルの垂直方向に対する振幅を調整し、垂直方向に輪郭補正した映像信号を出力し、出力回路が第1および第2の輪郭補正回路からそれぞれ出力された水平方向および垂直方向の輪郭補正した映像信号を重みづけ加重し、重みづけ加重結果を輪郭補正した映像信号として出力するようにしている。この結果、水平方向に輪郭補正された映像信号と、垂直方向に輪郭補正された映像信号とを得ることができる。したがって、水平方向および垂直方向に輪郭補正された映像信号を重みづけ加重することにより、オーバーシュートおよびアンダーシュートがなく、水平方向および垂直方向に輪郭補正でき、しかも補正歪みを少なくすることができる。

【0017】請求項2に係る発明においては、方向検出回路が注目画素の輪郭方向を検出し、出力回路が当該輪郭方向の水平方向、垂直方向およびいずれでもないことを表す制御信号に基づいて、第1および第2の輪郭補正

回路からそれぞれ出力された映像信号の重みづけ加重の比率を変更し、変更した重みづけ加重結果を輪郭補正した映像信号として出力するように構成されている。この結果、水平方向の輪郭補正された映像信号と垂直方向の輪郭補正された映像信号の重みづけ加重の比率を変更することにより、鮮鋭度の補正効果を向上させることができる。

【0018】請求項3に係る発明においては、第1および第2の輪郭補正回路が、方向検出回路から出力された制御信号に基づいて、水平方向および垂直方向に対するゲイン値をそれぞれ調整できるように構成されている。この結果、水平方向および垂直方向各輪郭強調の各画素ごとの度合いを一定にでき、画質のバランスを保つことができる。

【0019】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の第1の実施例の輪郭補正装置の構成を示すブロック図である。図1において、輪郭補正装置は、入力端子1と、出力端子2と、保持回路3と、水平方向輪郭補正用の輪郭補正回路100と、垂直方向輪郭補正用の輪郭補正回路200と、出力回路300とを備える。入力端子1には、例えば、輝度信号Yが映像信号として入力される。なお、映像信号として、色差信号U、V等を入力するようにしてもよい。

【0020】保持回路3は、注目画素に対する映像信号Cと、注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の（たとえば、4つ）の映像信号A、B、D、Eと、注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の（例えば、2つ）の映像信号C'、C''とを保持する。輪郭補正回路100は、保持回路4から出力された注目画素に対する映像信号Cと、水平方向の映像信号A、B、D、Eとに基づいて、注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素においてオーバーシュートおよびアンダーシュートが生じないように注目画素に対する映像信号の振幅の水平方向に対する振幅レベルを調整し、水平方向に輪郭補正した映像信号を出力する。輪郭補正回路200は、保持回路4から出力された注目画素に対する映像信号Cと、垂直方向の映像信号C'、C''とに基づいて、注目画素に対して水平方向近傍に位置する複数の画素においてオーバーシュートおよびアンダーシュートが生じないように注目画素に対する映像信号の振幅の垂直方向に対する振幅レベルを調整し、垂直方向に輪郭補正した映像信号を出力する。出力回路300は、輪郭補正回路100、200からそれぞれ出力された水平方向および垂直方向の輪郭補正した映像信号を重みづけ加重し、重みづけ加重結果を輪郭補正した映像信号として出力する。

【0021】図2は、図1の保持回路3の構成を示すブロック図である。図2において、保持回路3は、1フレームにおける3ライン分の映像信号を保持するため、複数の遅延回路Tと、複数のライン遅延回路Hとを備えて

いる。入力端子 1 に入力された映像信号は、第一ラインの左から右へ、そして第二ラインの左から右へ、そして第三ラインの左から右へ順次送られる。本実施例では、注目画素 (C) と、注目画素 (C) に対して水平方向に隣接する左右各 2 画素分 (A, B, D, E) と、注目画素 (C) に対して垂直方向に隣接する上下各 1 画素分 (C', C'') とをそれぞれ保持し、保持した映像信号 A, B, C, D, E, C', C'' とをそれぞれ出力する。なお、各映像信号 A, B, C, D, E, C', C'' の画素の画像上の位置関係を図中に示す。

【0022】輪郭補正回路 100 は、最大値検出回路 101 と、最小値検出回路 102 と、平均値回路 103 と、減算器 104 と、振幅調整回路 105 と、加算器 106 と、非線形処理回路 107 とを備える。最大値検出回路 101 は、保持回路 3 から出力された各映像信号 A, B, C, D, E の振幅レベルを比較し、各映像信号 A, B, C, D, E 中の最大の振幅レベルの映像信号を表す最大値信号 f を出力する。最小値検出回路 102 は、保持回路 3 から出力された各映像信号 A, B, C, D, E の振幅レベルを比較し、各映像信号 A, B, C, D, E 中の最小の振幅レベルの映像信号を表す最小値信号 g を出力する。平均値回路 103 は、最大値検出回路 101 から出力された最大値信号 f と、最小値検出回路 102 から出力された最小値信号 g との平均値 $(f + g) / 2$ を算出し、その平均値を表す平均値信号 h を出力する。

【0023】減算器 104 は、保持回路 3 から出力された注目画素の映像信号 C と平均値回路 103 から出力された平均値信号 h とを減算 $(C - h)$ し、減算結果を表す減算信号 i を出力する。振幅調整回路 105 は、減算器 104 から出力された減算信号 i に水平方向に対するゲイン値で調整し、振幅調整信号 j を出力する。加算器 106 は、振幅調整回路 105 から出力された振幅調整信号 j と注目画素の映像信号 C とを加算 $(j + C)$ し、加算結果を表す加算信号 k を出力する。非線形処理回路 107 は、注目画素に対して水平方向に位置する複数の画素においてオーバシュートおよびアンダーシュートが生じないように、加算器 106 から出力された加算信号 k を、最大値検出回路 101 から出力された最大値信号 f と、最小値検出回路 102 から出力された最小値信号 g とでリミッタ処理することにより、水平方向に対する振幅を調整した非線形処理信号 m を出力する。

【0024】非線形処理回路 107 は、具体的には、加算器 106 から出力された加算信号 k のリミッタ処理を、例えば以下のように行い、非線形処理信号 m' を出力する。加算器 106 の加算信号 k の振幅レベルが最大値検出回路 101 の最大値信号 f より大きい場合、非線形処理回路 107 は、最大値検出回路 101 の最大値信号 f を出力する。加算器 106 の加算信号の振幅レベルが最小値検出回路 102 の最小値信号 g より小さい場

合、非線形処理回路 107 は、最小値検出回路 102 の最小値信号 g を出力する。それ以外の場合、非線形処理回路 107 は、加算器 106 の加算信号 k をそのまま出力する。

【0025】輪郭補正回路 200 は、最大値検出回路 201 と、最小値検出回路 202 と、平均値回路 203 と、減算器 204 と、振幅調整回路 205 と、加算器 206 と、非線形処理回路 207 とを備える。最大値検出回路 201 は、保持回路 3 から出力された各映像信号 C, C', C'' の振幅レベルを比較し、各映像信号 C, C', C'' 中の最大の振幅レベルの映像信号を表す最大値信号 f' を出力する。最小値検出回路 202 は、保持回路 3 から出力された各映像信号 C, C', C'' の振幅レベルを比較し、各映像信号 C, C', C'' 中の最小の振幅レベルの映像信号を表す最小値信号 g' を出力する。平均値回路 203 は、最大値検出回路 201 から出力された最大値信号 f' と、最小値検出回路 202 から出力された最小値信号 g' との平均値 $(f' + g') / 2$ を算出し、その平均値を表す平均値信号 h' を出力する。

【0026】減算器 204 は、保持回路 3 から出力された注目画素の映像信号 C と平均値回路 203 から出力された平均値信号 h' とを減算 $(C - h')$ し、減算結果を表す減算信号 i' を出力する。振幅調整回路 205 は、減算器 204 から出力された減算信号 i' に垂直方向に対するゲイン値で調整し、振幅調整信号 j' を出力する。加算器 206 は、振幅調整回路 205 から出力された振幅調整信号 j' と注目画素の映像信号 C とを加算 $(j' + C)$ し、加算結果を表す加算信号 k' を出力する。非線形処理回路 207 は、注目画素に対して垂直方向に位置する複数の画素においてオーバシュートおよびアンダーシュートが生じないように、加算器 206 から出力された加算信号 k' を、最大値検出回路 201 から出力された最大値信号 f' と、最小値検出回路 202 から出力された最小値信号 g' とでリミッタ処理することにより、垂直方向に対する振幅を調整した非線形処理信号 m' を出力する。

【0027】非線形処理回路 207 は、具体的には、加算器 206 から出力された加算信号 k' のリミッタ処理を、例えば以下のように行い、非線形処理信号 m' を出力する。加算器 206 の加算信号 k' の振幅レベルが最大値検出回路 201 の最大値信号 f' より大きい場合、非線形処理回路 207 は、最大値検出回路 201 の最大値信号 f' を出力する。加算器 206 の加算信号 k' の振幅レベルが最小値検出回路 202 の最小値信号 g' より小さい場合、非線形処理回路 207 は、最小値検出回路 202 の最小値信号 g' を出力する。それ以外の場合、非線形処理回路 207 は、加算器 206 の加算信号 k' をそのまま出力する。

【0028】出力回路 300 は、輪郭補正回路 100,

200からそれぞれ出力された水平方向および垂直方向の輪郭補正した映像信号、すなわち非線形処理信号 m 、 m' を重みづけ加重し、重みづけ加重結果を輪郭補正した映像信号として出力する。出力回路300は、具体的には、平均値回路301を含む。平均値回路301は、水平方向および垂直方向の各輪郭補正回路100、200で補正処理された各映像信号 m 、 m' の平均値 $(m+m')/2$ を算出し、その平均値を輪郭補正した映像信号として出力する。

【0029】以上のように構成された図1の輪郭補正装置について、その動作を説明する。まず、輪郭補正回路100により映像信号が水平方向に輪郭補正されるまでの動作を説明する。なお、図1の輪郭補正回路100の各部の動作は図9の従来の輪郭補正装置の各部の動作と同じであり、その各部の出力は図11で示す動作波形となる。入力端子1から入力された映像信号(図1のA、図2のA、図11(a))は、注目画素に対して所定領域内の振幅レベルを保持する保持回路4へ供給される。なお、この場合の注目画素は、(図1および図2のC、図11(c))である。保持回路4に供給された映像信号(図1および図2のA、図11(a))は、遅延回路Tにより各々遅延された信号(図1および図2のB、C、D、E、図11(b)、(c)、(d)、(e))となり、最大値検出回路101および最小値検出回路102に供給され、最大値(図1のf、図11(f))および最小値(図1のg、図11(g))の各信号が検出され、平均値回路103へ供給される。

【0030】平均値回路103は、供給された最大値検出回路101の出力信号および最小値検出回路102の出力信号を平均値化し、平均値信号(図1のh、図11(h))として減算器104に、注目画素とともに供給される。減算器104は、その減算結果を出力信号(図1のi、図11(i))として振幅調整回路105に供給する。振幅調整回路105は、任意に設定されたゲイン値で乗算し、補正のための信号(図1のj、図11(j))として加算器107に、注目画素とともに供給される。

【0031】加算器106は、その加算結果を出力信号(図1のk、図11(k))として非線形処理回路107に、最大値検出回路101の出力信号(図1のf、図11(f))、最小値検出回路102の出力信号(図1のg、図11(g))と共に供給される。非線形処理回路107は、加算器106の出力信号(図1のk、図11(k))が最大値検出回路101の出力信号(図1のf、図11(f))より大きいときは、最大値検出回路101の出力信号を出力する。また、最小値検出回路102の出力信号(図1のg、図11(g))より小さいときは、最小値検出回路102の出力信号を出力する。それ以外のときは、加算器106の出力信号(図1のk、図11(k))をそのまま出力する。リミッタ処理された出

力信号は、輪郭補正された映像信号(図1のm、図11(m))として出力回路300に出力される。

【0032】次いで、輪郭補正回路200により映像信号が垂直方向に輪郭補正されるまでの動作を説明する。なお、図1の輪郭補正回路200の各部の動作は図9の従来の輪郭補正装置の各部の動作を垂直方向の上下各1画素分について適用したものと同じで、大略的に図11の波形図と同じである。しかしながら、輪郭補正回路300では3つの映像信号C、C'、C''で処理されているため、5つの映像信号A、B、C、D、Eで処理した場合と異なる。このためを図11を用いた波形図の記載を省略する。入力端子1から入力された映像信号(図1のA、図2のA)は、注目画素に対して所定領域内の振幅レベルを保持する保持回路4へ供給される。なお、この場合の注目画素は、(図1および図2のC)である。保持回路4に供給された映像信号(図1および図2のA)は、ライン遅延回路Hにより各々遅延された信号(図1および図2のC、C'、C'')となり、最大値検出回路201および最小値検出回路202に供給され、最大値(図1のf')および最小値(図1のg')の各信号が検出され、平均値回路203へ供給される。

【0033】平均値回路203は、供給された最大値検出回路201の出力信号および最小値検出回路202の出力信号を平均値化し、平均値信号(図1のh')として減算器204に、注目画素Cとともに供給される。減算器204は、その減算結果を出力信号(図1のi')として振幅調整回路205に供給する。振幅調整回路205は、任意に設定されたゲイン値で乗算し、補正のための信号(図1のj')として加算器207に、注目画素Cとともに供給される。

【0034】加算器206は、その加算結果を出力信号(図1のk')として非線形処理回路207に、最大値検出回路201の出力信号(図1のf)、最小値検出回路202の出力信号(図1のg')と共に供給される。非線形処理回路207は、加算器206の出力信号(図1のk')が最大値検出回路201の出力信号(図1のf')より大きいときは、最大値検出回路201の出力信号を出力する。また、最小値検出回路202の出力信号(図1のg')より小さいときは、最小値検出回路202の出力信号を出力する。それ以外のときは、加算器206の出力信号(図1のk')をそのまま出力する。リミッタ処理された出力信号は、輪郭補正された映像信号(図1のm')として出力回路300に出力される。

【0035】次いで、出力回路300により映像信号が水平方向および垂直方向に輪郭補正される動作を説明する。出力回路300は、水平方向および垂直方向の輪郭補正回路100、200により輪郭補正された映像信号を入力とし、重みづけ加重として、平均値回路301にて平均値を検出し、注目画素の輪郭補正された映像信号として出力端子2に出力する。これにより、水平方向お

よび垂直方向に輪郭補正処理が行われた映像信号を得ることができる。

【0036】次いで、図1の輪郭補正装置が実行する種々の輪郭補正について説明する。図3は縦方向に画像イメージを持つ場合の輪郭補正を説明するための図である。特に、図3(a)は縦方向に画像イメージを持ち、水平方向に傾斜のある画像振幅レベルのイメージ図であり、図3(b)は図3(a)の場合の輪郭補正処理の動作結果を示すための画像振幅レベルの傾斜イメージであり、図3(c)は図3(a)の場合の任意のラインにおける動作波形を示したものである。なお、図3(c)の「□」は、本実施例による輪郭補正処理の動作波形を示し、「△」は従来の水平方向の輪郭補正処理、すなわち本実施例における非線形処理回路107の出力波形を示している。このような形状の画像では、本実施例における垂直方向の非線形処理回路207の出力信号は原信号と同値となり、出力回路300の出力信号は出力波形「□」となり、原信号に対して水平方向に輪郭補正されている。

【0037】図4は横方向に画像イメージを持つ場合の輪郭補正を説明するための図である。特に、図4(a)は横方向に画像イメージを持ち、垂直方向に傾斜のある画像振幅レベルのイメージ図であり、図4(b)は図4(a)の場合の輪郭補正処理の動作結果を示すための画像振幅レベルの傾斜イメージであり、図4(c)は図4(a)の場合の任意の列における動作波形を示したものである。なお、図4(c)の「□」は、本実施例による輪郭補正処理の動作波形を示し、「△」は従来の水平方向の輪郭補正処理、すなわち本実施例における非線形処理回路207の出力波形を示している。このような形状の画像では、本実施例における水平方向の非線形処理回路107の出力信号は原信号と同値となり、出力回路300の出力信号は「□」となり、原信号に対して垂直方向に輪郭補正されている。また、従来例では、このような画像に対して補正効果がでないことを示している。

【0038】したがって、図3および図4に示すように、縦方向および横方向に輪郭方向を持つ映像信号に対しては輪郭補正された映像信号を得ることができる。

【0039】図5は斜め方向に画像イメージを持つ場合の輪郭補正を説明するための図である。特に、図5(a)は画像振幅レベルの傾斜イメージ図であり、図5(b)は図5(a)の場合の従来の水平方向に輪郭補正処理の動作結果の画像のイメージを示した図、すなわち、非線形処理回路107の出力信号による結果を示しており、図5(c)は図5(a)の場合の垂直方向に輪郭補正処理の動作結果の画像のイメージを示した図、すなわち、非線形処理回路207の出力信号による結果を示しており、図5(d)は図5(a)の場合の水平方向と垂直方向の各補正信号を平均化した輪郭補正処理の動作結果の画像のイメージを示した図である。なお、本実施例

では振幅調整のためのゲイン値を1として示している。

【0040】ここで、水平方向の輪郭補正の出力は、水平方向の左右の画素の振幅レベルを補正に要している。すなわち、画像の形状に関わらず、注目画素に対する水平方向の所定領域内の映像信号の振幅レベルのみを利用して、その振幅を補正している。このため、図5(a)に示すような形状のような場合、入力映像信号のすべての映像信号が補正された場合には、図5(b)のように各ライン毎の各画素の画像の形状における関係が原信号の形状に合わなくなり、補正後は歪となる。また、垂直方向の輪郭補正の出力は、垂直方向の上下の画素の振幅レベルを補正に要している。すなわち、画像の形状に関わらず、注目画素に対する垂直方向の所定領域内の映像信号の振幅レベルのみを利用して、その振幅を補正している。

【0041】このため、図5に示すような形状のような場合、入力映像信号のすべての映像信号が補正された場合には、図5(c)のように各列毎の各画素の画像の形状における関係が原信号とほぼ同様の形状になる。また、このため、各々の強調された輪郭補正された値を平均化して出力することにより、図5(d)のように各方向に各々補正された値が平滑化され、斜めの歪を軽減し改善される。

【0042】以上のように本実施例によれば、従来のように水平方向に輪郭補正された映像信号を得るだけでなく、垂直方向においても輪郭補正された映像信号を得ることができ、さらには、斜め線イメージの水平方向の輪郭補正の際に生じる補正の歪を軽減、画質の改善を図ることができる。

【0043】図6は、本発明の第2の実施例の輪郭補正装置の構成を示すブロック図である。なお、図1の輪郭補正装置と対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。この実施例で注目すべきは、保持回路3から注目画素に対する水平方向の所定領域内の複数の画像信号および垂直方向の所定領域の映像信号を入力し、注目画素の輪郭方向を検出し、その検出結果を制御信号として出力する方向検出回路400を設けるとともに、出力回路300に代えて、平均値回路301と、方向検出回路400から出力された制御信号に基づいて、非線形処理回路107の出力信号と、非線形処理回路207の出力信号と、平均値回路301の出力とのいずれかを出力する切替回路302を含む出力回路310を設けたことである。

【0044】ところで、第1の実施例の輪郭補正回路100、200の出力信号を出力回路300により平均化した輪郭補正信号と、従来の水平方向のみの輪郭補正回路100による輪郭補正信号と比較した場合、輪郭線の方角によっては、従来より第1の実施例の輪郭補正装置の方が鮮鋭度の補正効果が及ばない場合がある。これは、各輪郭補正回路100、200の振幅調整回路10

5, 205のゲイン値を同値にした場合において、画像の形状が図3(1)(a)に示すような縦線イメージのときに生じ、図3(1)(b)のように本実施例による輪郭補正信号と従来の輪郭補正回路100による輪郭補正信号を示すと、本実施例による輪郭補正信号(□)の鮮鋭度の向上が、水平方向の輪郭補正回路100による輪郭補正信号(△)と比べその効果が及んでいないことがわかる(図3(2)(c)参照)。そこで、図6に示す輪郭補正装置では、図3(1)(a)のような画像の形状においても、鮮鋭度の補正効果を向上させるようにしている。

【0045】図7は、図6の方向検出回路400の構成の一例を示すブロック図である。なお、図7に示すA, B, C, D, E, C', C"は、図2に示す注目画素Cに対する水平方向の所定領域内の複数の映像信号、と垂直方向の所定領域内の複数の映像信号を示している。方向検出回路400は、上限値・下限値設定手段401と、上限下限判断手段402A, 402B, 402D, 402E, 402C', 402C"と、縦方向判断手段(1)403と、縦方向判断手段(2)404と、横方向判断手段(1)405と、横方向判断手段(2)406と、横方向判断手段(3)407と、両方向判断手段408と、制御信号出力手段409とを備える。

【0046】上限値・下限値設定手段401は、注目画素(C)の振幅レベルを基準にした任意の範囲の上限値と下限値とを設定する。ここで、注目画素(C)を輪郭線が通った場合、注目画素Cの周囲の映像信号A, B, D, E, C', C"の振幅レベルは、上限値を上回ったり、下限値を下回ったりする。上限下限判断手段402A, 402B, 402D, 402E, 402C', 402C"は、水平方向の各映像信号(A, B, D, E)および垂直方向の各映像信号(C', C")の振幅レベルが上限値・下限値設定手段401により設定された範囲内であるか否かを判断し、判断結果を出力する。したがって、上限下限判断手段402A, 402B, 402D, 402E, 402C', 402C"の注目画素(C)の周囲の映像信号A, B, D, E, C', C"の振幅レベルが注目画素(C)とほぼ同等の振幅レベルであるか否かを判断することにより、輪郭線が水平方向に入っているか、垂直方向に入っているかを判断することが可能になる。

【0047】縦方向判断手段(1)403は、上限下限判断手段402A, 402B, 402D, 402Eが水平方向の映像信号Aと映像信号Bと映像信号Dと映像信号Eとの振幅レベルが範囲内でないと判断した場合、その判断結果を出力する。縦方向判断手段(2)404は、上限下限判断手段402C', 402C"が垂直方向の映像信号C'と映像信号C"の振幅レベルがすべてが範囲内であると判断し、かつ縦方向判断手段(1)403の出力が範囲内でない場合、注目画素の方向性が

「縦方向」と判断し、その判断結果を出力する。

【0048】横方向判断手段(1)405は、上限下限判断手段402D, 402Eが映像信号Dと映像信号Eとの振幅レベルがすべて範囲内であると判断した場合、その結果を出力する。横方向判断手段(2)406は、上限下限判断手段402A, 402Bが映像信号Aと映像信号Bとの振幅レベルがすべて範囲内であると判断した場合、その判断結果を出力する。横方向判断手段(3)407は、上限下限判断手段402C', 402C"が垂直方向の映像信号C'と映像信号C"とがすべて範囲内でないと判断し、かつ、横方向判断手段(1)405または横方向判断手段(2)406が範囲内であると判断した場合、注目画素の方向性が「横方向」と判断し、その判断結果を出力する。

【0049】両方向判断手段408は、縦方向判断手段(2)404が「縦方向」と判断し、かつ横方向判断手段(3)407が「横方向」と判断した場合、その判断結果を出力する。制御信号出力手段409は、縦方向判断手段(2)404が「縦方向」とであると判断した場合、「縦方向」を表す制御信号を出力し、横方向判断手段(3)407が「横方向」と判断し、かつ両方向判断手段408の出力が真でない場合、「横方向」を表す制御信号を出力し、縦方向判断手段(2)404および横方向判断手段(3)406の出力がともに真でない場合、「どちらでもない」を表す制御信号を出力する。

【0050】このように構成された方向検出回路400は、制御信号出力手段409から出力回路310に対して、注目画素に対して輪郭方向「縦方向」、「横方向」、「どちらでもない」を制御信号として出力する。なお、所定領域の上下方向のタップ数は、条件判断の精度、装置のハードウェア規模を考慮して、任意に設定すればよい。

【0051】出力回路310は、方向検出回路400の制御信号に基づいて、非線形処理回路107と非線形処理回路207とからそれぞれ出力された水平方向に振幅調整された映像信号と垂直方向に振幅調整された映像信号との重みづけ加重の比率を制御し、輪郭補正された映像信号として出力する。出力回路310は、具体的には、例えば、図6に示すように、平均値回路301と切替回路302とで構成されている。平均値回路301は、重みづけ加重の一例として、非線形処理回路107, 207の各出力信号の平均値を検出する。切替回路302は、方向検出回路400から出力された制御信号に基づいて、非線形処理回路107の出力信号と、非線形処理回路207の出力信号と、平均値回路301の出力とのいずれかに切り替える。

【0052】次いで、切替回路302の動作を説明する。

(1) 切替回路302は、方向検出回路400が制御信号「縦方向」を出力した場合、水平方向の非線形処理回

10

20

30

40

50

路107の出力信号を輪郭補正された映像信号として出力する。

(2) 切替回路302は、方向検出回路400が制御信号「横方向」を出力した場合、垂直方向の非線形処理回路207の出力信号を輪郭補正された映像信号として出力する。

(3) 切替回路302は、方向検出回路400が制御信号「どちらでもない」を出力した場合、平均値回路301から出力された非線形処理回路107の出力信号と非線形処理回路207の出力信号とを平均値化した信号を輪郭補正された映像信号として出力する。

【0053】次いで、輪郭補正された映像信号を前述した画像イメージ図を参照して説明する。図3(a)に示されるような画像イメージの場合、方向検出回路400は、輪郭方向が「縦方向」であることを表す制御信号を出力する。このため、切替回路302は、非線形処理回路107から出力された水平方向の出力信号を選択する。この結果、切替回路302、すなわち出力回路310は、上記(1)で説明したように、非線形処理回路107から出力された水平方向の映像信号を輪郭補正された映像信号として出力する。すなわち、図3(c)に示される映像信号「△」を出力する。

【0054】また、図4(a)に示されるような画像イメージの場合、方向検出回路400は、上記(2)で説明したように、輪郭方向が「横方向」であることを表す制御信号を出力する。この結果、切替回路302、すなわち出力回路310は、上記(2)で説明したように、非線形処理回路207から出力された垂直方向の映像信号を輪郭補正された映像信号として出力する。すなわち、図4(c)に示される映像信号「△」が出力する。これにより、重みづけ加重、平均値化による補正効果の低下が軽減され、鮮鋭度の改善による効果が向上する。

【0055】以上のように、第2の実施例によれば、注目画素の輪郭方向を判断し、判断方向の応じた輪郭補正された映像信号を切り替えて出力することができ、輪郭補正の効果の低下を軽減することができ、鮮鋭度の改善による効果の向上を図ることができる。

【0056】図8は、本発明の第3の実施例の輪郭補正装置の構成を示すブロック図である。なお、図1および図6の輪郭補正装置と対応する部分には同一の番号を付し、説明を省略する。この実施例で注目すべきは、水平方向の輪郭補正回路100の振幅調整回路105および垂直方向の輪郭補正回路200の振幅調整回路205に代えて、振幅調整回路115、215を設けたことである。

【0057】ところで、第2の実施例の輪郭補正装置では、方向検出回路400が輪郭方向が「どちらでもない」とする制御信号を出力した場合、水平方向の輪郭補正回路100および垂直方向の輪郭補正回路200の各輪郭補正された映像信号を出力回路310にて平均値化

して出力している。この場合において、各振幅調整回路105、205の振幅調整のためのゲイン値が同じとき、平均値化され出力した輪郭補正信号と、方向検出回路400の制御により切替回路302より出力した水平方向、垂直方向の各単方向の輪郭補正回路100あるいは200による輪郭補正された映像信号との輪郭強調の度合いが各画素ごとに異なり、画質のバランスがくずれる場合がある。そこで、図8に示す輪郭補正装置では、輪郭強調の画素ごとの度合いを一定にし、画質のバランスを保つようにしている。

【0058】振幅調整回路115、215は、方向検出回路400から出力された制御信号に基づいて、振幅調整のためのゲイン値を各々可変し、減算器104、204の出力信号に乗算した値を出力する。

【0059】次いで、各振幅調整回路115、215の動作を説明する。

(1) 振幅調整回路115は、方向検出回路400が制御信号「縦方向」を出力した場合、水平方向の振幅調整回路115で乗算するためのゲイン値を可変する。なお、可変した後のゲイン値は、水平方向の輪郭補正回路100のみを輪郭補正装置とした場合に得られる画像の鮮鋭度を検証し、画質改善に適したゲイン値(例えば、0.5倍)とする。この結果、振幅調整回路115は、可変したゲイン値で乗算した補正信号を加算器106に供給する。また、方向検出回路400の制御信号により、出力回路310の切替回路302は、非線形処理回路107から出力されたゲイン値を可変した時に得られた水平方向に輪郭補正された映像信号を出力する。

(2) 振幅調整回路215は、方向検出回路400が制御信号「横方向」を出力した場合、垂直方向の振幅調整回路215で乗算するためのゲイン値を可変する。なお、可変した後のゲイン値は、垂直方向の輪郭補正回路200のみを輪郭補正装置とした場合に得られる画像の鮮鋭度を検証し、画質改善に適したゲイン値(例えば、0.5倍)とする。この結果、振幅調整回路215は、可変したゲイン値で乗算した補正信号を加算器206に供給する。また、方向検出回路400の制御信号により、出力回路310の切替回路302は、非線形処理回路207から出力されたゲイン値を可変した時に得られた垂直方向に輪郭補正された映像信号を出力する。

(3) 振幅調整回路115、215は、方向検出回路400が制御信号「どちらでもない」を出力した場合、水平方向および垂直方向の振幅調整回路115、215で乗算するためのゲイン値を可変せずに、固定のゲイン値を乗算した補正信号を加算器106、206に各々供給する。なお、可変しないゲイン値は、平均値回路301より出力した場合に得られる画像の鮮鋭度を検証し、画質改善に適したゲイン値(例えば、1倍)とする。この結果、方向検出回路400の制御信号により、出力回路310の切替回路302は、ゲイン値を可変せずに得ら

れた非線形処理回路 107、207 の各出力信号を平均値化した平均値回路 301 の出力信号を輪郭補正された映像信号として出力する。

【0060】以上のように、第 3 の実施例では、方向検出回路 400 の出力する制御信号に応じてゲイン値を可変させる水平方向および垂直方向の各振幅調整回路 115、215 を設けることにより、方向検出回路 400 の制御信号に応じた振幅調整のためのゲイン値を制御することができ、方向検出回路 400 の制御信号により切替処理される水平方向および垂直方向の各単方向に輪郭補正した映像信号と、平均値回路 302 で平均値化された輪郭補正した映像信号との鮮鋭度のバランスを保つことができ、バランスの良い輪郭補正された映像信号の出力を得ることができる。

【0061】

【発明の効果】請求項 1 に係る発明によれば、保持回路が、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号を保持し、第 2 の輪郭補正回路が、保持回路から出力された注目画素に対する映像信号と、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素に対する映像信号とに基づいて、当該注目画素に対して垂直方向近傍に位置する複数の画素においてオーバーシュートおよびアンダーシュートが生じないように当該注目画素に対する映像信号の振幅レベルの垂直方向に対する振幅を調整し、垂直方向に輪郭補正した映像信号を出力し、出力回路が第 1 および第 2 の輪郭補正回路からそれぞれ出力された水平方向および垂直方向の輪郭補正した映像信号を重みづけ加重し、重みづけ加重結果を輪郭補正した映像信号として出力するようにしているので、水平方向に輪郭補正された映像信号と、垂直方向に輪郭補正された映像信号をとを得ることができ、水平方向および垂直方向に輪郭補正された映像信号を映像信号を重みづけ加重することにより、オーバーシュートおよびアンダーシュートがなく、水平方向および垂直方向に輪郭補正でき、しかも補正歪みを少なくすることができる。

【0062】請求項 2 に係る発明によれば、方向検出回路 400 が注目画素の輪郭方向を検出し、出力回路が当該輪郭方向が水平方向、垂直方向およびいずれでもないことを表す制御信号に基づいて、第 1 および第 2 の輪郭補正回路からそれぞれ出力された映像信号の重みづけ加重の比率を変更し、変更した重みづけ加重結果を輪郭補正した映像信号として出力するように構成されているので、水平方向の輪郭補正された映像信号と垂直方向の輪郭補正された映像信号の重みづけ加重の比率を変更することにより、鮮鋭度の補正効果を向上させることができる。

【0063】請求項 3 に係る発明によれば、第 1 および第 2 の輪郭補正回路が、方向検出回路から出力された制御信号に基づいて、水平方向および垂直方向に対するゲイン値をそれぞれ調整できるように構成されているので、水平方向および垂直方向各輪郭強調の各画素ごとの度合いを一定にでき、画質のバランスを保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例の輪郭補正装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の保持回路 3 の構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 の輪郭補正装置が縦方向に画像イメージを持つ場合の輪郭補正を説明するための図である。

【図 4】図 1 の輪郭補正装置が横方向に画像イメージを持つ場合の輪郭補正を説明するための図である。

【図 5】図 1 の輪郭補正装置が斜め方向に画像イメージを持つ場合の輪郭補正を説明するための図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施例の輪郭補正装置の構成を示すブロック図である。

【図 7】図 6 の方向検出回路 400 の構成の一例を示すブロック図である。

【図 8】本発明の第 3 の実施例の輪郭補正装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】従来の輪郭補正装置の構成を示すブロック図である。

【図 10】図 9 の保持回路 4 の構成を示すブロック図である。

【図 11】図 9 の輪郭補正装置の各部の動作波形を示す図である。

【図 12】図 9 の輪郭補正装置が斜め方向に輪郭を持つ画像を輪郭補正する場合を示す図である。

【符号の説明】

3…保持回路

100、200…輪郭補正回路

101、201…最大値検出回路

102、202…最小値検出回路

103、203…平均値回路

104、204…減算器

105、115、205、215…振幅調整回路

106、206…加算器

107、207…非線形処理回路

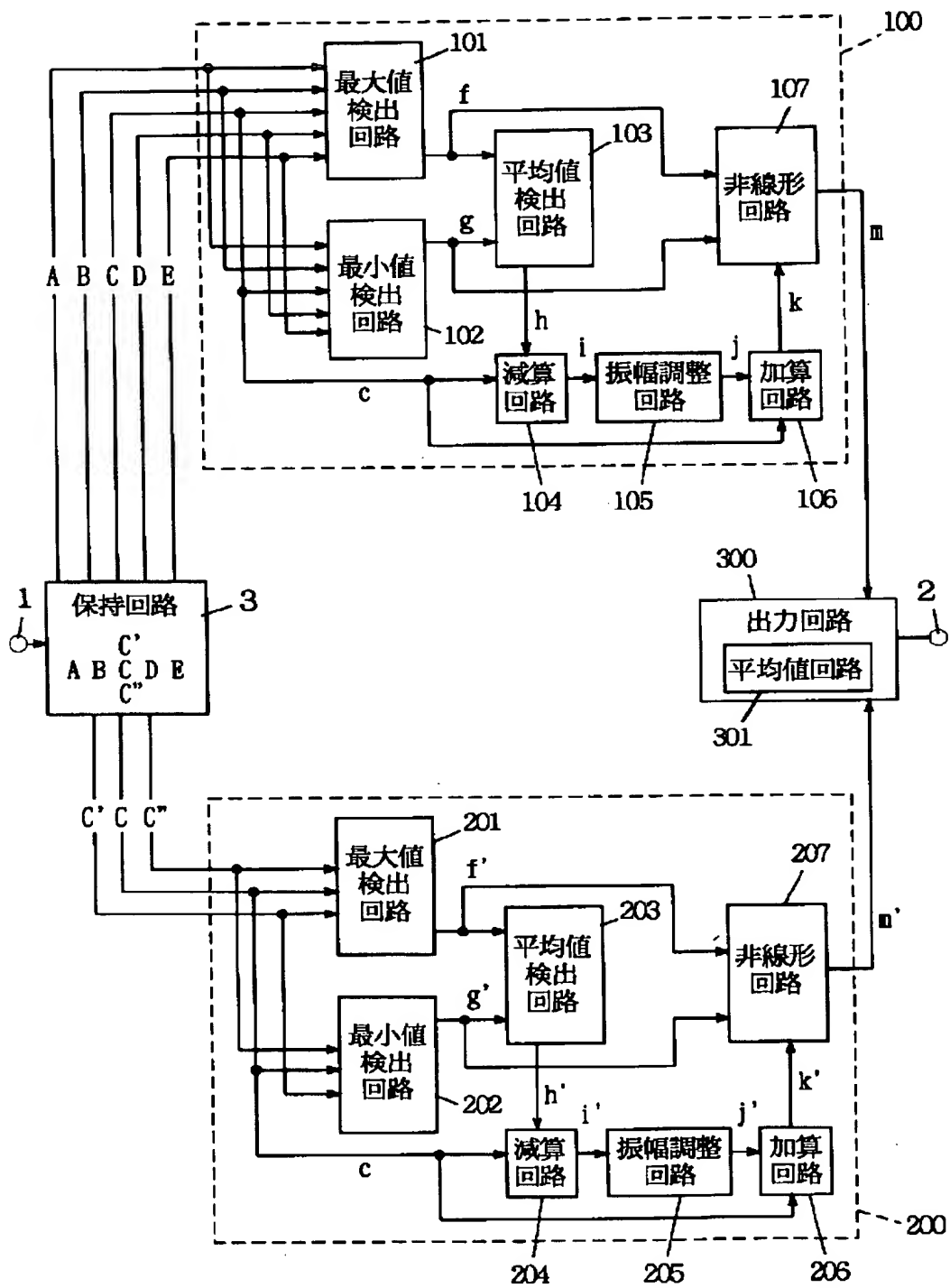
300、310…出力回路

301…平均値回路

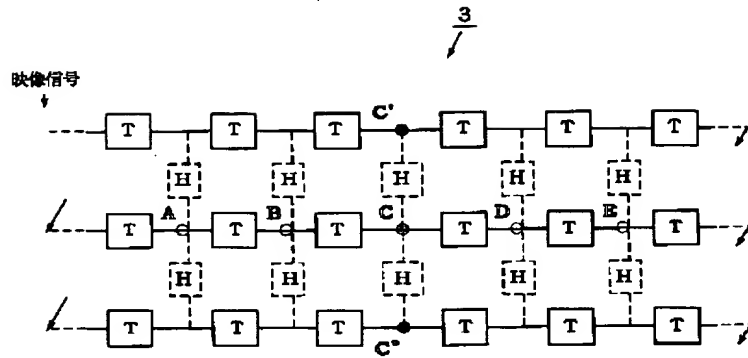
302…切替回路

400…方向検出回路

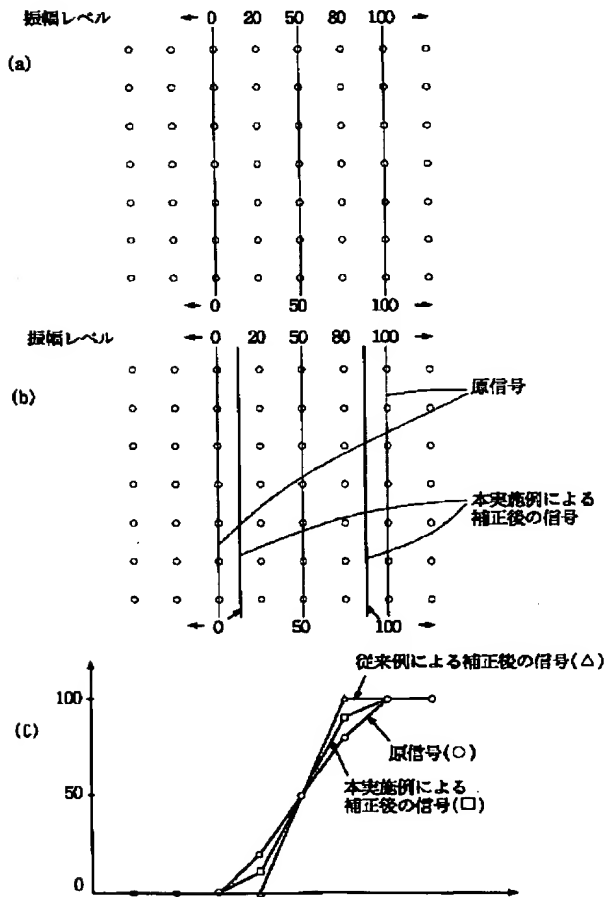
【図 1】



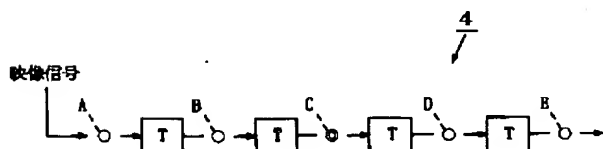
【図 2】



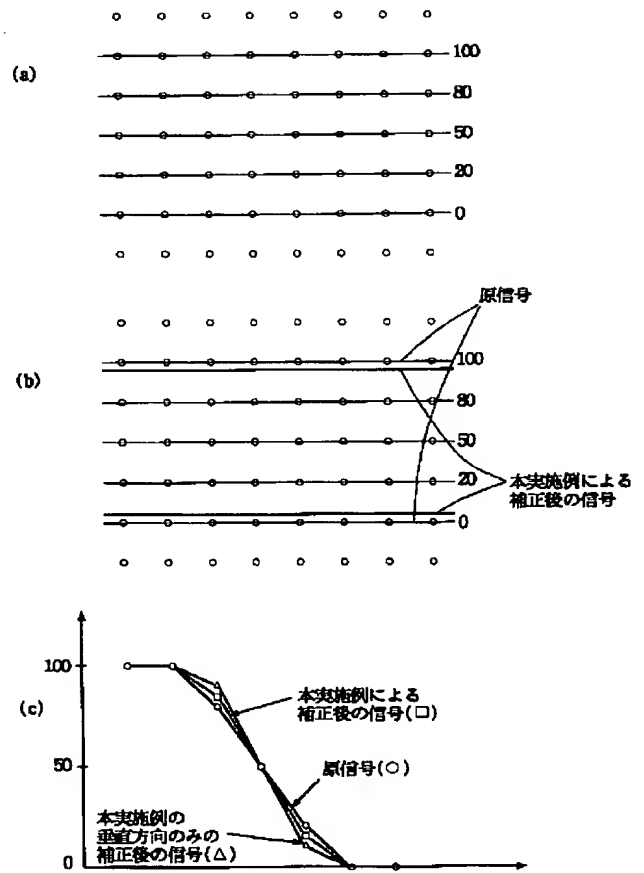
【図 3】



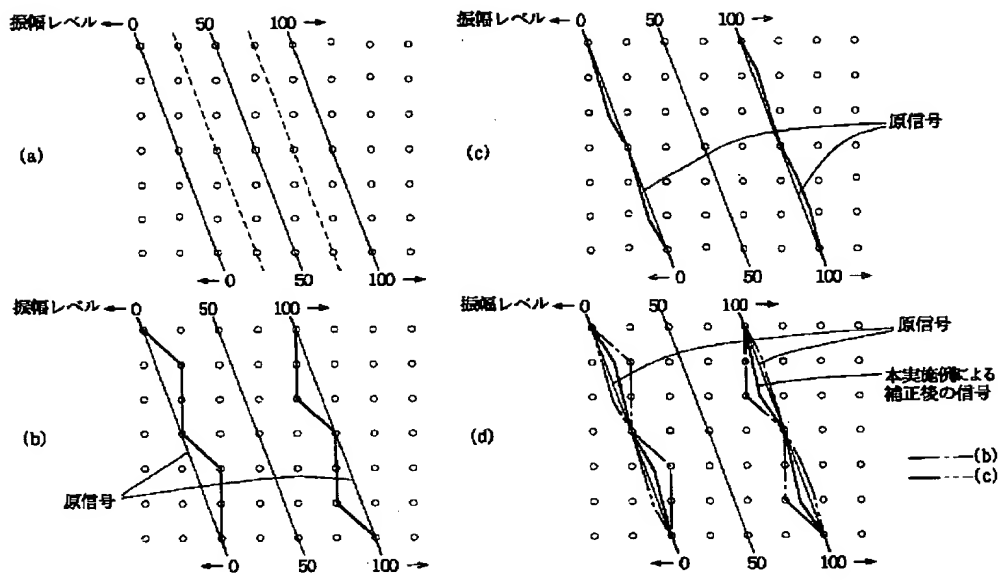
【図 10】



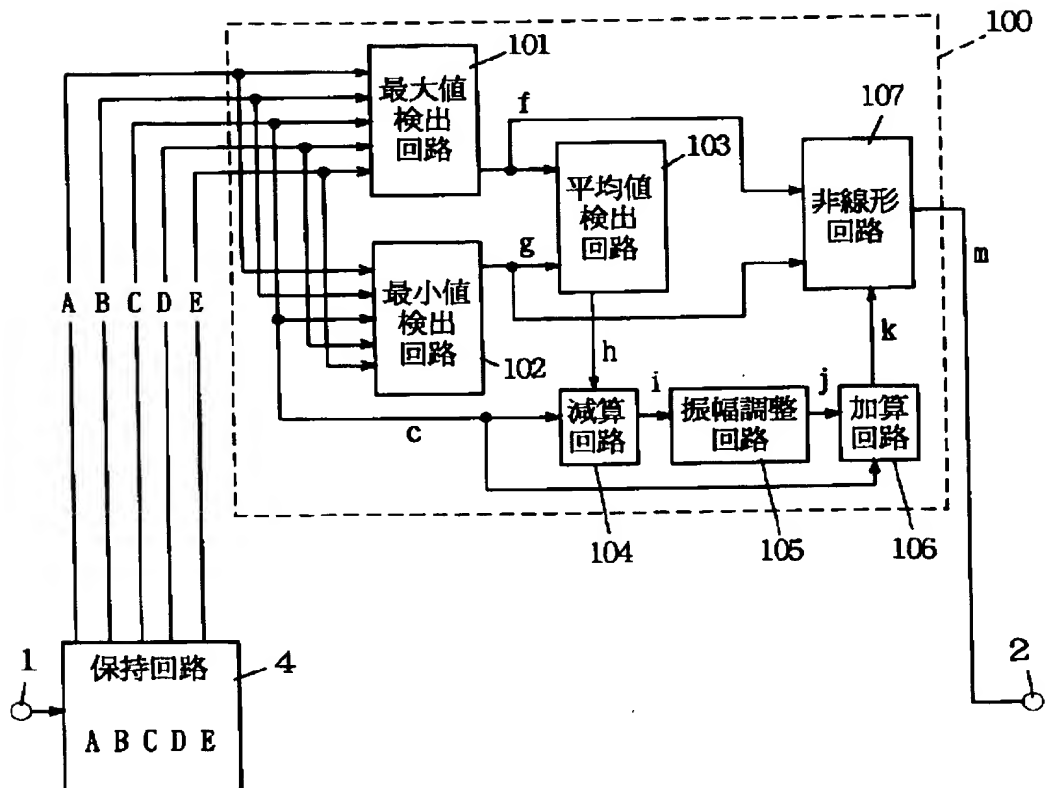
【図 4】



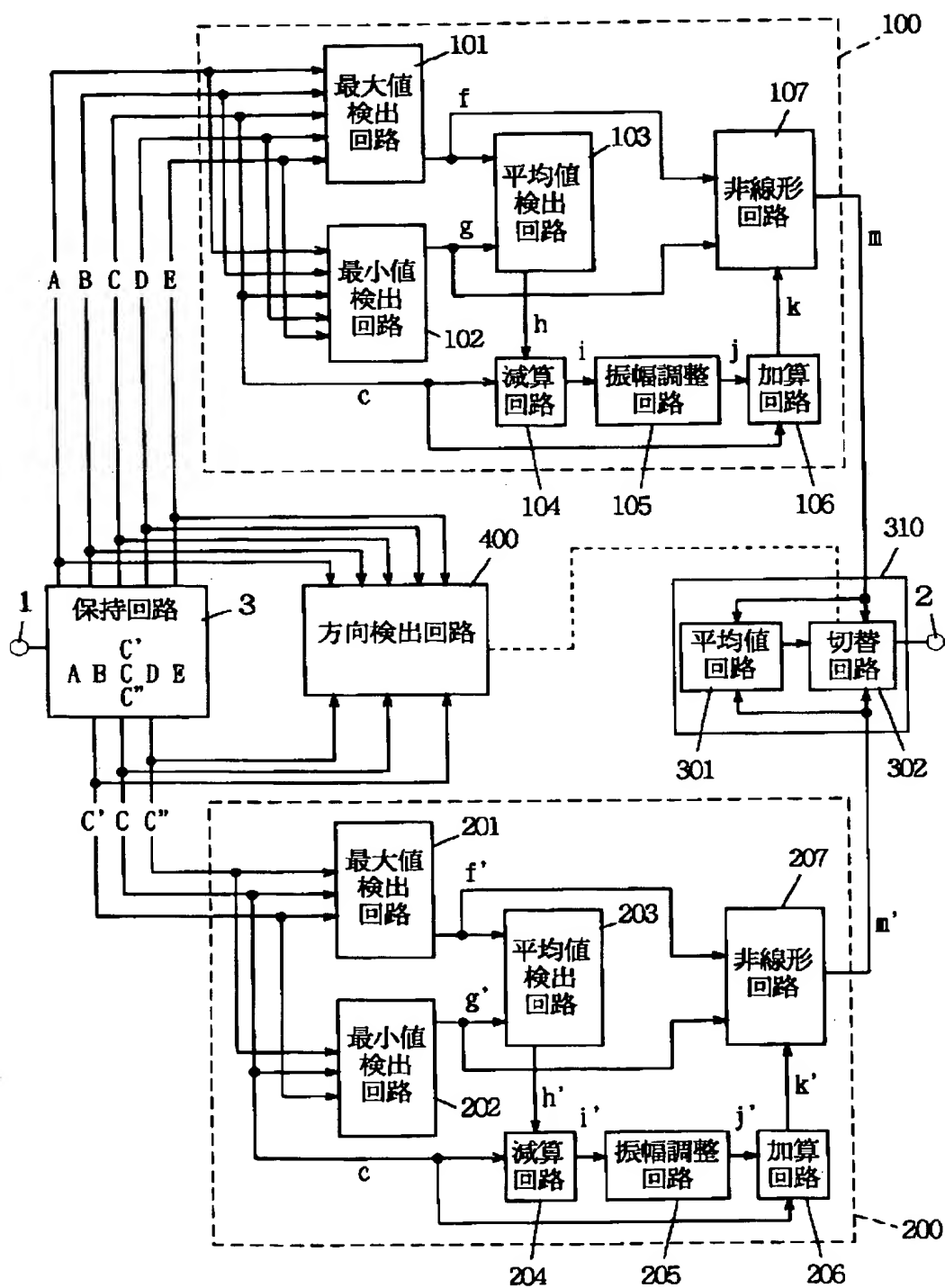
【図 5】



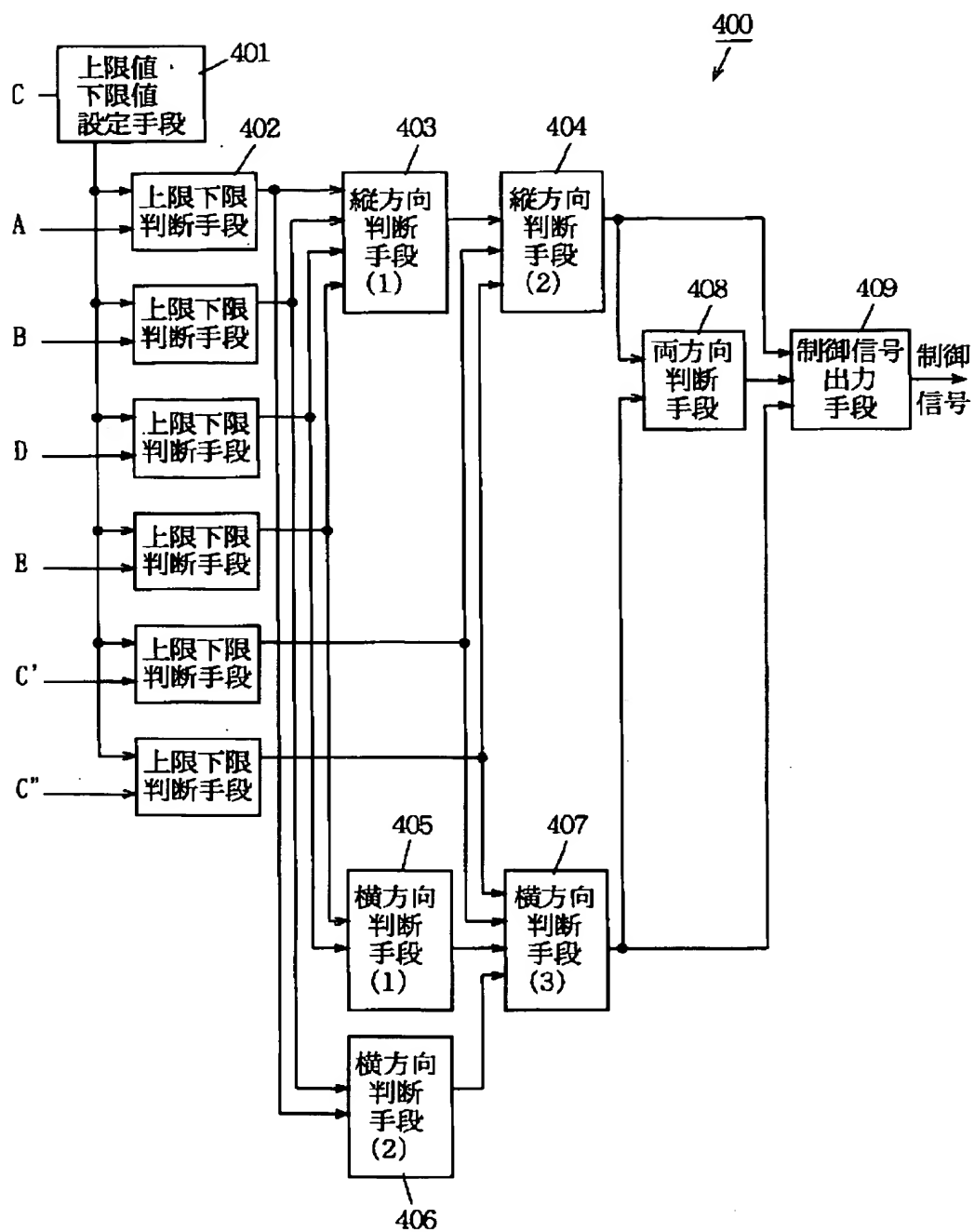
【図 9】



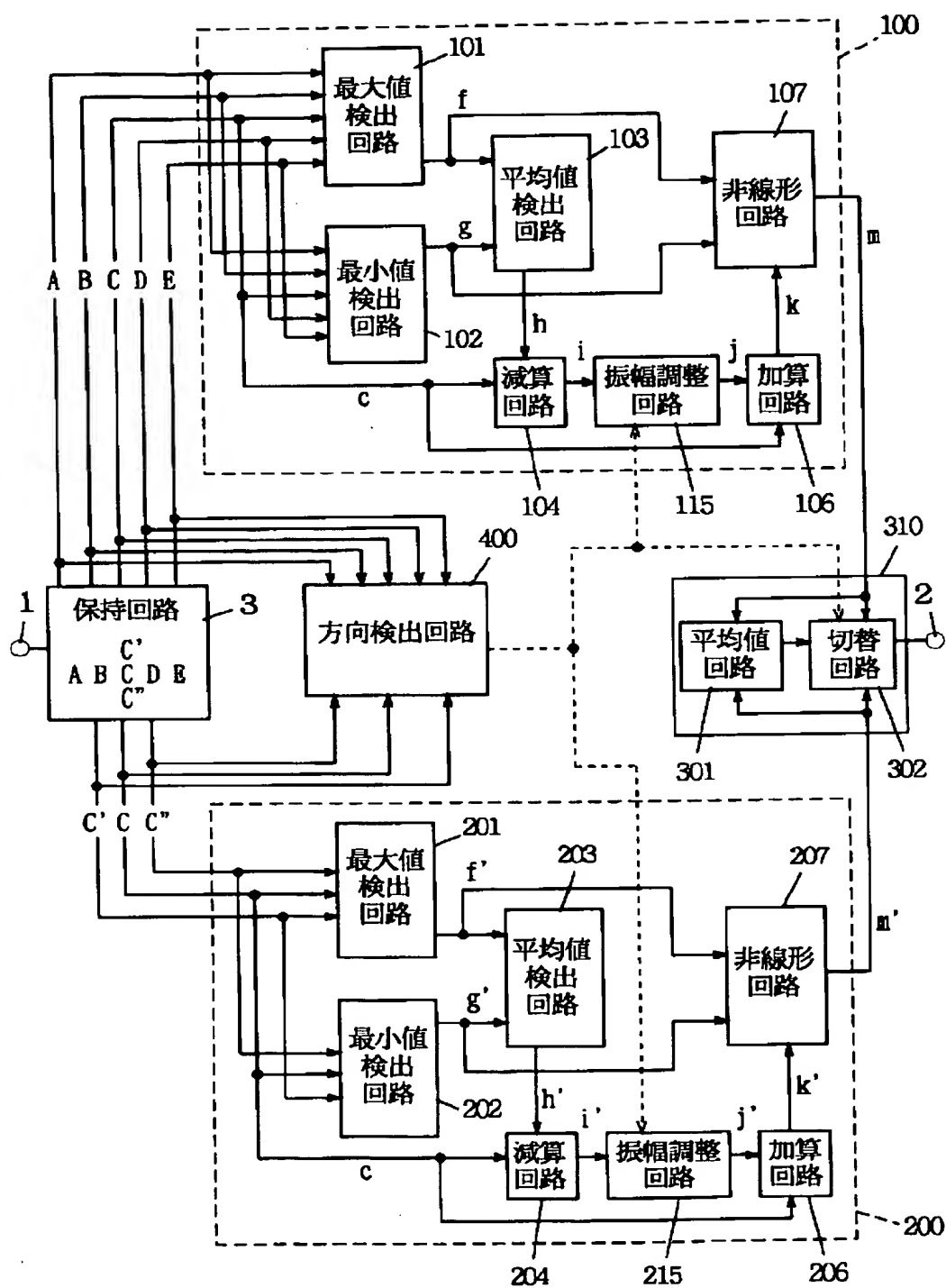
【図 6】



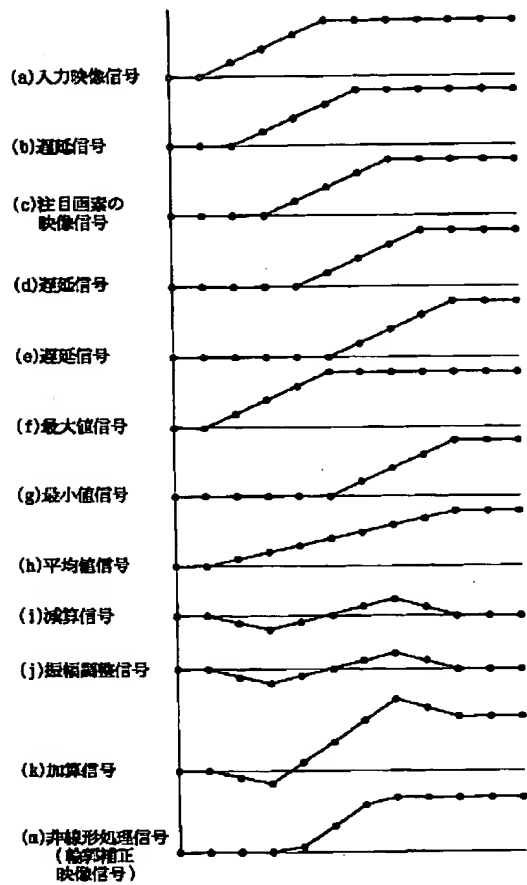
【図 7】



【図 8】



【図 11】



【図 12】

